

Si 基板上に合成したアモルファスカーボン膜の整流特性

Rectification characteristics of amorphous carbon film synthesized on Si substrate

長岡技大(院), °吉岡 久志, 大塩 茂夫, 小松 啓志, 戸田 育民, 村松 寛之, 齋藤 秀俊

Nagaoka Univ. Tech., ° H. Yoshioka, S. Ohshio, K. Komatsu, I. Toda, H. Muramatsu and H. Saitoh

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】アモルファスカーボン膜は sp^2 , sp^3 混成をとる炭素原子の比率, または水素の含有量で物性値だけではなく種類も変わる¹⁾. 本研究グループはアモルファスカーボン膜の分類のために PN 接合の整流特性に着目した. アモルファスカーボン膜は半導体的な振る舞いをする事が知られており, P 型もしくは N 型の基板材料に成膜することで PN 接合を形成できる²⁾. アモルファスカーボン膜は種類ごとに異なる電子密度またはフェルミ準位を有すると考えられ, 構成される PN 接合素子の I-V 特性も異なると推測される. 本研究では Si 基板上に合成したアモルファスカーボン膜の I-V 測定を行い, 整流特性を評価した.

【実験方法】アモルファスカーボン膜の I-V 特性を評価するために, Fig. 1 に示されるような評価素子を構成した. P 型 Si 基板上に異なる光学定数を有するアモルファスカーボン膜を二種類合成した. 屈折率 $n = 2.362$, 消光係数 $k = 0.067$ のアモルファスカーボン膜を Sample1, $n = 1.668$, $k = 0.008$ のアモルファスカーボン膜を Sample2 とし, 100 nm 合成した. これらの試料のアモルファスカーボン膜上と P 型 Si 基板の裏面にイオンコーターで Au 膜を 60 nm 成膜し, 上部電極と下部電極とした. 直流回路を構成し, 印加電圧 -5.0–5.0 V の範囲で I-V 測定を行なった.

【結果と考察】Figure 2 に各試料の I-V 特性を示す. Sample1 では印加電圧 -5.0–5.0 V の範囲で, 電流は -0.021 mA から 0.020 mA と線形的に変化し, 整流特性は確認されなかった. 一方, Sample2 に印加電圧 -5–3.8 V の範囲で, 電流は -0.020 mA から 0.003 mA と変化し, 印加電圧 3.9–5.0 V では 0.018 mA から 0.120 mA に急激に電流値が増大した. これより, Sample2 において整流特性が確認された. 従って, 整流特性の有無によりアモルファスカーボン膜の種類ごとに分類できる可能性が示された.

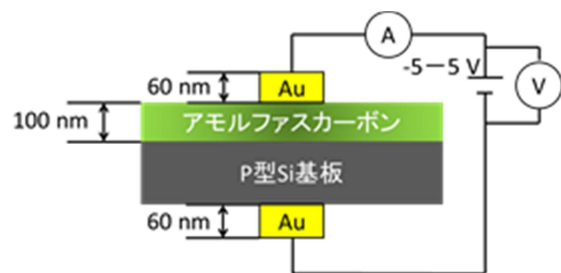


Fig. 1. Schematic diagram for I-V characteristics.

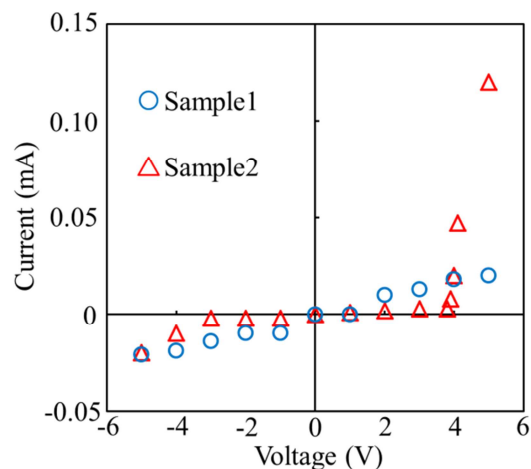


Fig. 2. I-V characteristics of amorphous carbon films.

1) 齋藤秀俊, 田中章浩, NEW DIAMOND (2012) Vol.28 No. 3

2) A. Grill, Thin Solid Films, 355(356) (1999) 189-193